

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-063278

(43)Date of publication of application : 26.02.2004

(51)Int.Cl.

H01M 2/06

H01M 2/02

H01M 2/30

(21)Application number : 2002-220241

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.2002

(72)Inventor : SHIMAMURA OSAMU

ABE TAKAAKI

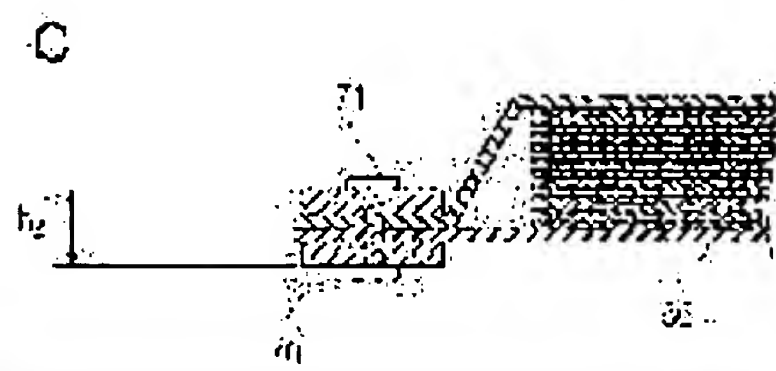
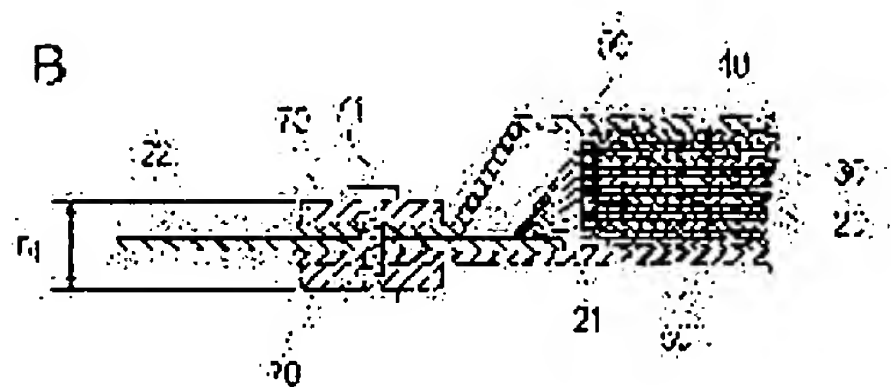
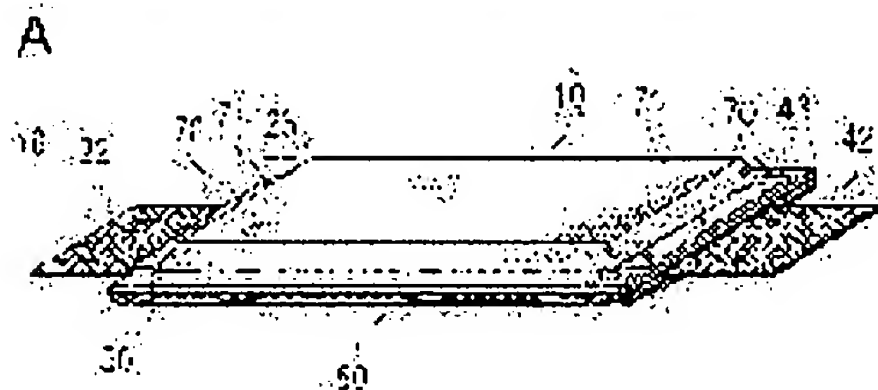
ITO TAKANORI

SAITO TAKAMI

HORIE HIDEAKI

SUGAWARA HIROSHI

(54) LAMINATE-ARMORED FLAT BATTERY



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery improved in durability by enhancing sealing capability and heat dissipation capability of the battery covered with a laminate film.

SOLUTION: This laminate-armored flat battery is characterized by fixing thermally welding parts for catching an electrode terminal lead by pinching means formed on the upper and lower sides thereof. By fixing them with the pinching means, the sealing capability of the thermally welding part is improved, strength of an electrode can be increased by an anchor effect, and the battery service life can be extended. The battery is excellent as a battery for an automobile expected to be used for a long time in a vibrating condition, and required to feed large-capacity power.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-63278
(P2004-63278A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004. 2. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/06	HO 1 M 2/06 K	5HO 1 1
HO 1 M 2/02	HO 1 M 2/02 K	5HO 2 2
HO 1 M 2/30	HO 1 M 2/02 L	
	HO 1 M 2/30 B	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-220241 (P2002-220241)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成14年7月29日 (2002. 7. 29)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100072349
			弁理士 八田 幹雄
		(74) 代理人	100102912
			弁理士 野上 敦
		(74) 代理人	100110995
			弁理士 奈良 泰男
		(74) 代理人	100111464
			弁理士 齋藤 悦子
		(74) 代理人	100114649
			弁理士 宇谷 勝幸
		最終頁に続く	

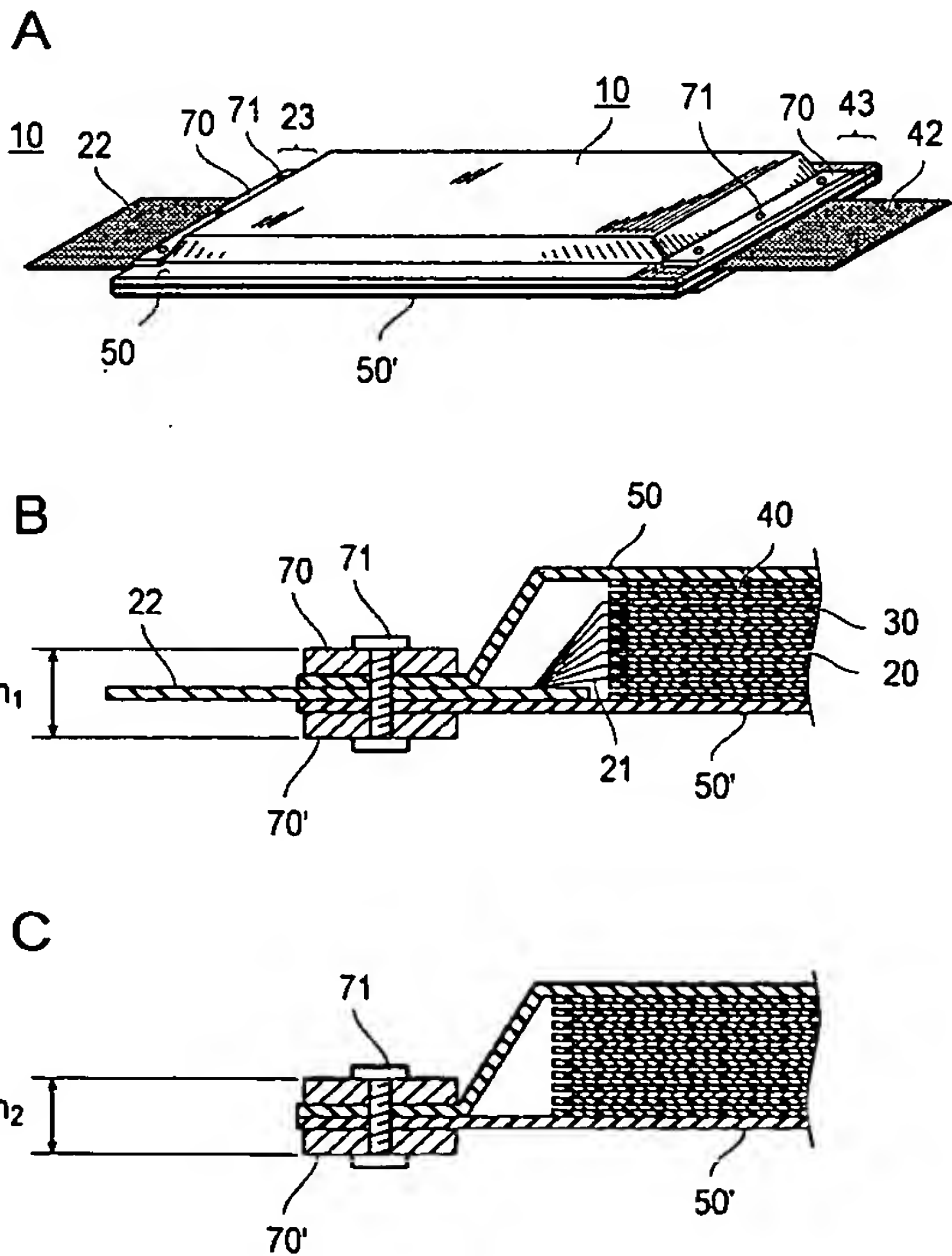
(54) 【発明の名称】 ラミネート外装扁平型電池

(57) 【要約】

【課題】 ラミネートフィルムで被覆された電池のシール性および放熱性を高め、耐久性を向上した電池を提供する。

【解決手段】 電極端子リードを挟む熱融着部が、その上下に設けた挟持手段で固定されることを特徴とするラミネート外装扁平型電池である。挟持部材で固定することで該熱融着部のシール性が向上し、アンカー効果での電極の強度を上げることができ、電池寿命を延長することができる。振動条件下で長期使用が期待され、かつ大容量の電力の供給が要求される自動車用電池として優れる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高分子－金属を複合したラミネートフィルムを熱融着させ、正極板、セパレータおよび負極板を積層した発電要素を密封した構成を有し、
上記各電極板と連結する電極端子リードが、該熱融着部に挟まれて外部に突出した扁平型電池であって、
少なくとも電極端子リードを挟む熱融着部が、その上下に設けた挟持手段で固定されることを特徴とする、ラミネート外装扁平型電池。

【請求項 2】

該挟持部材が金属または樹脂製であることを特徴とする、請求項 1 に記載のラミネート外装扁平型電池。 10

【請求項 3】

挟持部材の固定が、リベットまたはネジであることを特徴とする、請求項 2 に記載のラミネート外装扁平型電池。

【請求項 4】

該電極端子リードが、該リベットまたは該ネジが貫通する欠損部を有することを特徴とする、請求項 3 に記載のラミネート外装扁平型電池。

【請求項 5】

該樹脂が、アクリロニトリルスチレン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリカーボネイト、ジアリルテレフタレート樹脂、ポリエチレン、フェノール樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリアセタール、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリウレタン、ポリアミド、けい素樹脂、ユリア樹脂および不飽和ポリエステル樹脂から選ばれる 1 種以上の樹脂であることを特徴とする、請求項 2～4 のいずれかに記載のラミネート外装扁平型電池。 20

【請求項 6】

該金属が、鉄、アルミニウム、銅、ステンレスまたはこれらの合金であることを特徴とする、請求項 2～4 のいずれかに記載のラミネート外装扁平型電池。

【請求項 7】

請求項 1～6 に記載のラミネート外装扁平型電池を少なくとも 2 以上用いて直列および／または並列に接続してなることを特徴とする電池モジュール。 30

【請求項 8】

請求項 7 記載の電池モジュールを少なくとも 2 以上直列および／または並列に接続したことを特徴とする複合組電池。

【請求項 9】

請求項 8 記載の複合組電池を搭載した車両。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、該熱融着部の少なくとも一部が固定部材で挟持されたラミネート外装扁平型電池に関し、より詳細には、熱融着部を外部から挟持することでその接着性を強化し、シール性を向上させたラミネート外装扁平型電池、該電池からなる電池モジュール、複合組電池に関する。 40

【従来の技術】

近年、自動車の排ガスによる大気汚染が世界的な問題となっている中で、電気を動力源とする電気自動車やエンジンとモータを組み合わせるハイブリッドカーが注目を集めており、これらに搭載する高エネルギー密度、高出力密度の電池の開発が産業上重要な位置を占めている。このような用途の電池の構成としては、巻回した発電要素を円筒型のケースに収納したものや、巻回した発電要素あるいは、平板状の電極、セパレータを積層した発電要素を扁平型のケースに収納したものがある。これらの円筒型または扁平型のケースは強度をもたせる必要があるため、金属容器で形成される必要があり、軽量化が容易でないという課題があった。そのため電池の軽量化をし、より高エネルギー密度、高出力 50

化の手段として、たとえば特開平11-224652号公報に示されるようなラミネートフィルムを外装ケースとし、その周囲を熱融着によりシールすることにより密閉化した電池の構造が提案されている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような電池外装ケースにラミネートシートを用いた電池においては、外力による変形や、電池の温度上昇による内圧の増加によりシール性が損なわれることがある。特に、電池を電気自動車やハイブリッドカーに搭載して用いる場合、電池温度が60℃程度にまで上昇することもある。その際、電極端子リードでは、充放電時に大電流を使うため、電池温度よりもさらに30℃程度高くなることもあり、ラミネートフィルム中の樹脂の軟化点(90℃程度)にまで達することになる。こうした状況下では、電池の内圧の増加により、とりわけ電極端子リードと接する部位のシール性が損なわれることになる。そのため、このような電池外装ケースにラミネートシートを用いた電池においては、いかにして金属ケースと同等以上のシール性を確保できるかが重要な課題となっている。そこで、このような要求に対する工夫として、特開2000-133218号公報では、電極端子リードの熱融着部に対応する位置を、チタネート系カップリング剤を含むオレフィン系接着剤層およびラミネートフィルムの最内層と同じ樹脂よりなる被覆層により被覆し、シール性の向上を図る試みがなされている。

10

しかしながら、上記発明では、カメラ一体型VTR、携帯電話、携帯用コンピューターなどに使用する場合や、電池製造初期におけるシール性は保たれるが、電気自動車やハイブリッドカーに搭載した際の、振動条件下での長期の信頼性においては、シール性が低下する可能性がある。

20

一方、電極端子リードの抵抗を抑制するには、電極端子リードの面積を大きくすることが好ましいが、電極端子リードの面積を大きくすればラミネートフィルムによる電極端子リードとの熱融着部も拡大し、更にシール性の確保が困難となる。

また、上述したように、充放電時に電極端子リード温度が被覆樹脂の軟化点に達することもあり、電極端子リードと被覆樹脂との熱膨張率の違いや電池の内圧により、電極端子リードと被覆樹脂の接合面に剥離や隙間が生じ、シール性が低下する場合もある。このようなシール性の低下によって、電池内の電極端子リード端部の界面から電解液やその分解生成物がしみ出し、電極端子リードと被覆樹脂の界面を伝って液漏れを生ずる原因となる。さらに浸透した電解液などが電極端子リードを腐食し電気抵抗の増大を招き、大電流充放電時に電極端子リードのさらなる発熱を招き、被覆樹脂や外装材の劣化を速める問題も生じる。

30

そこで、本発明は、上述のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、電池外装材に高分子-金属を複合したラミネートフィルムを用いた電池において、電池のシール性に対する信頼性を高め、大電流での充放電性能を確保できるラミネート外装扁平型電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

ラミネート外装扁平型電池の熱融着部について詳細に検討した結果、電極端子リードを挟んだ熱融着部を固定部材で挟持するとシール性が向上することを見出し、本発明を完成させた。即ち、高分子-金属を複合したラミネートフィルムを熱融着させ、正極板、セパレータおよび負極板を積層した発電要素を密封した構成を有し、上記各電極板と連結する電極端子リードが、該熱融着部に挟まれて外部に突出した扁平型電池であって、少なくとも電極端子リードを挟む熱融着部が、その上下に設けた挟持手段で固定されることを特徴とする、ラミネート外装扁平型電池である。

40

また、上記ラミネート外装扁平型電池を少なくとも2以上用いて直列および／または並列に接続してなることを特徴とする電池モジュール、該電池モジュールを少なくとも2以上直列および／または並列に接続したことを特徴とする複合組電池、および複合組電池を搭載した車両を提供するものである。

【発明の効果】

本発明によれば、電極端子リードのラミネートフィルムによる熱融着部分を挟持部材で固

50

定することで、該熱融着部のシール性を向上させ、アンカー効果での電極の強度を上げることができ、電池寿命を延長することができる。本発明の電池は、振動条件下で長期使用が期待され、かつ大容量の電力の供給が要求される自動車用電池として優れる。

【発明の実施の形態】

本発明の第一は、高分子—金属を複合したラミネートフィルムを熱融着させ、正極板、セパレータおよび負極板を積層した発電要素を密封した構成を有し、

上記各電極板と連結する電極端子リードが、該熱融着部に挟まれて外部に突出した扁平型電池であって、少なくとも電極端子リードを挟む熱融着部が、その上下に設けた挟持手段で固定されることを特徴とする、ラミネート外装扁平型電池である。

ラミネート外装扁平型電池では、電極端子リードとラミネートフィルムとの熱融着部におけるシール性が問題となるが、熱融着部を挟持手段で物理的に固定すると簡便かつ長期にわたってシール性が確保され、電池寿命を延長させることができる。

以下、本発明にかかるラミネート外装扁平型電池の実施形態を、図面を参照しながらさらに詳細に説明する。ただし本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において適宜変更して実施することが可能である。

まず本発明に係る電池の好ましい態様の一例を示す図1を用いて説明する。なお、図1Aは該電池の外観図であり、図1Bは、図1Aに示す電池の正極端子リードを挟んだ熱融着部近傍の断面図であり、図1Cは、熱融着部に正極端子リードがない部分の熱融着部近傍の断面図である。

本発明に係る電池10は、正極板20、セパレータ30および負極板40を積層した発電要素を、高分子—金属を複合した2枚のラミネートフィルム50、50'で上下から熱融着して発電要素を被覆したものであり、正極板20と正極集電体21で連結した正極端子リード22と、負極板40と負極集電体で連結した負極端子リード42とが、正極端子リード熱融着部23、負極端子リード熱融着部43から外部に突出した構造をなし、正極端子リード22と負極端子リード42の熱融着部23、43対応個所には上下に設けた挟持部材70、70'があり、ネジ71によって該熱融着部23、43が固定されている。なお、ラミネートフィルムの熱融着方法としては、図1に示すように2枚のラミネートフィルムによって外周部の一周を熱融着する場合に限られない。例えば図2Aに示すように、袋状のラミネートフィルムを用いて電池要素を収納し、開放した両端部のみ熱融着してそれぞれ正極端子リード22と負極端子リード42とを突出させてもよく、図2Bに示すように、更に正極端子リード22、負極端子リード42を取り出す個所を1箇所にしてもよい。

一方、本発明の電池は、図1、図2に示される扁平型の構造にすることが好ましい。丸型の電池構造とする場合には、正極および負極リード端子を取り出す個所のシール性を高めることが困難であること、電気自動車やハイブリッドカーに搭載する高エネルギー密度、高出力密度の電池では、リード端子取り出し部位のシール性の長期の信頼性の確保が困難だからである。

本発明の電極としては、リチウムイオンを吸蔵、脱離できる正極と、リチウムイオンを吸蔵、脱離できる負極を用い、電極以外の発電要素には、セパレータとこれに染み込ませた電解液、または固体電解質若しくはゲル電解質、またはセパレータを含む固体電解質若しくはゲル電解質を用いる。正極、負極、セパレータ、電解液等は従来公知のものを使用することができ、例えば、正極には、 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiNiO_2 を主材料とする正極活物質、負極には、グラファイトまたは非晶質炭素であるハードカーボンを主材料とする負極活物質を用いることが望ましいが、特に限定されない。なお、正極とは、正極集電体と該正極集電体の先端部に取り付けられた正極端子リードとを含めたものとする。正極板とは、正極集電体のうち正極活物質を具備する反応部をいうものとする。同様に、負極とは、負極集電体と該負極集電体の先端部に取り付けられた負極端子リードとを含めたものとする。負極板とは、負極集電体のうち負極活物質を具備する反応部をいうものとする。

また、本発明の発電要素の必須要素の1つであるセパレータとしては、特に制限されるべ

10

20

30

40

50

きものではなく、従来公知のものを用いることができる。なお、本発明のセパレータにおいては、その名称に拘泥されるべきものではなく、セパレータの代わりにセパレータとしての機能を有する、固体電解質やゲル電解質を用いるものであってもよい。本発明が適用できる固体電解質電池やゲル状電解質電池の中には、正極板の正極活物質層と負極板の負極活物質層との間に固体電解質またはゲル状電解質を配設してなる発電素子をラミネートフィルムよりなる外装材に収納し周囲を熱融着することにより封入されてなるものも含まれるためである。また、発電要素には、従来と同様に、上記の電解液ないし電解質も含まれている。

本発明において、正極板、セパレータおよび負極板を積層した発電要素については、従来の発電素子と同様に構成される。例えば、正極板は正極集電体の反応部の片面に上記した正極活物質を塗布乾燥してなり、負極板は負極集電体の反応部の両面に上記したような負極活物質を塗布乾燥してなり、セパレータはポリマー電解質シートからなるものが例示できる。また、正極板には正極集電体が形成され、負極板には負極集電体が形成され、これらは超音波溶接等により正極端子リードおよび負極端子リードにそれぞれ接合されている。この接合は抵抗溶接によって行ってもよい。ただし、本発明の発電素子は、これらに何ら制限されるものではない。

また、本発明では、高分子-金属を複合したラミネートフィルムを外装材として使用するが、該フィルムとしては特に制限されるべきものではなく、高分子フィルム間に金属フィルムを配置し全体を積層一体化してなる従来公知のものを使用することができる。一般には、金属フィルム層の両面を高分子フィルムからなる耐熱絶縁樹脂フィルムが積層され、該フィルムがラミネート最外層となる場合には外装保護層として機能する。一方、該耐熱絶縁樹脂フィルムには更にラミネート最内層として高分子フィルムからなる熱融着絶縁性フィルムが積層される。かかるラミネートフィルムは、適当な方法にて熱融着させることにより、熱融着絶縁性フィルム部分が融着して接合し熱融着部を形成する。

上記金属フィルムとしては、アルミニウムフィルム等が例示できる。また、上記絶縁性樹脂フィルムとしては、ポリエチレンテトラフタレートフィルム（耐熱絶縁性フィルム）、ナイロンフィルム（耐熱絶縁性フィルム）、ポリエチレンフィルム（熱融着絶縁性フィルム）、ポリプロピレンフィルム（熱融着絶縁性フィルム）等が例示できる。ただし、本発明の外装材は、これらに制限されるべきものではない。該ラミネートフィルムは、超音波融着等により熱融着絶縁性フィルムを利用して1対ないし1枚（袋状）のラミネートフィルムの熱融着による接合を容易かつ確実に行うことができる。なお、電池の長期信頼性を最大限高めるためには、ラミネートシートの構成要素である金属フィルム同士を直接接合してもよい。金属フィルム間にある熱融着性樹脂を除去もしくは破壊して金属フィルム同士を接合するには超音波溶着を用いることができる。

一方、電極端子リードの主材料の端子母材に用いられる金属としては、Cu、Feから選ばれる金属を用いることができるが、Al、ステンレス鋼といった金属またはこれらを含む合金材料も同様に使用可能である。電極端子リード全体の抵抗増加を抑えるということから、Cuを端子母材に用いることが望ましいが、限定はされない。また、表面被覆層にはNiが最も好適に使用できるが、Ag、Auといった金属材料も同様に使用可能である。上記表面被覆層は、電極端子リードの正極または負極のいずれか一方に、あるいは双方に設ければよい。例えば、電極端子リードの端子母材に用いる金属材料のうちAlなどの金属は、外装材の高分子材料-金属複合ラミネートフィルムの金属フィルム材料にも使われているように、外装材の高分子材料との密着性がよいから、表面被覆層を設ける必要性が低いといえる。一方、端子母材に用いる金属材料のうちCuやFeなどの金属は、装材の高分子材料との密着性が比較的に悪いから、表面被覆層を設ける必要性が高いといえる。なお、上記Alなどの金属は、正極端子リードの端子母材に用いられることが一般的であり、CuやFeなどの金属は、負極端子リードの端子母材に用いられることが一般的である。

本発明では、このようなラミネート外装扁平型電池において、熱融着部が挟持部材により圧迫されて、熱融着部のシール性が向上するように固定されることを特徴とする。固定部

10

20

30

40

50

位は、図3Aに示すように、少なくとも正極端子リードおよび負極端子リードの熱融着部を含む。上記したように、電極端子リードの表面金属はアルミニウムやニッケル金属であり、金属以外の物質と比較して熱融着絶縁性フィルムとの熱融着性が劣り、シール性が低下し、振動条件下に大電流を供給する必要がある自動車用に用いた場合には長期にわたるシール性が確保できないことがあった。しかしながら、本発明によれば、挟持手段によって固定することで簡便にシール性を向上させることができ、アンカー効果で電極の強度が向上する。一方、熱融着部のシール性は、正極端子リードや負極端子リードの熱融着部に限られず、本発明においては熱融着部に電極端子リードが存在するか否かにかかわらず、挟持手段によって固定することができる。電流供給時の発熱によって電池要素の一つである電解質が熱膨張したり電解質液の分解によってガスが発生し、電池内容量が増加する場合がある。このような体積変化を原因とする内圧変化によって熱融着部が損傷を受ける場合がある。従って、本発明では、電池外周の全ての熱融着部を固定することが好ましい。図3Bに熱融着部の全てを挟持手段によって固定した電池の正面図を示す。

なお、熱融着部の上下に設けた挟持手段は、上下が同型である必要はない。例えば、図3A、Bに示すように熱融着部の上部には長方形の平板を2枚または4枚使用するが、下部は該電池と同型の1枚の平板からなる挟持手段であってもよい。下部に一枚の平板を使用した場合の正極端子リード熱融着部近傍の断面図の正極端子リードを有する場合を図4Aに、正極端子リードが存在しない場合を図4Bに示す。

該挟持部材は、特に制限はないが金属または樹脂製の平板であることが好ましい。平板であれば、挟持によって熱融着部の広い面積を一度に固定することができ、金属や樹脂製であれば挟持用平板の作成が容易だからである。この際、電池の電極端子リード熱融着部にも、電極端子リードを挟み込んだ部分と電極端子リードが存在しない場所とがあり凹凸が存在する。このような凹凸による固定効果の低減を防止するため、例えば挟持部材の熱融着接触側に予め熱融着部の厚みに対応する凹凸を設けてもよい。このような挟持手段を使用することで、挟持後の厚みを均一にすることができ、よりシール性を向上することができる。図1Bに、正極端子リードが存在する熱融着部分に上下が同じ厚さの挟持手段を使用して挟持後の厚さを h_1 とした場合を示し、図1Cに、上部の挟持手段として下部のそれより厚みがあるものを使用して挟持後の厚さを h_2 とした場合を示した。本発明においては、部材の厚さの調整によって、 $h_1 = h_2$ とすることが好ましい。

挟持手段に使用される金属としては、鉄、アルミニウム、銅、ステンレスまたはこれらの合金がある。入手の容易さから鉄、アルミニウム、ステンレスが好ましく、耐腐食性からアルミニウム、ステンレスが好ましく、軽量化や強度の点からアルミニウムやステンレスを使用することが好ましい。

また、樹脂としては、アクリロニトリルスチレン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリカーボネイト、ジアリルテレフタレート樹脂、ポリエチレン、フェノール樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリアセタール、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、けい素樹脂、ユリア樹脂および不飽和ポリエステル樹脂から選ばれる1種以上の樹脂であることが好ましく、より好ましくは、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのオレフィン系樹脂である。コスト、耐薬品性および長期間の固定に優れるからである。

また、挟持部材の固定方法としては熱融着部分の圧迫によってシール性を確保できれば特に制限はない。リベットやネジで上下から固定してもよく、クリップなどによって固定してもよい。なお、挟持部材の両端の複数箇所をネジやリベットで固定することが簡便である。

本発明では、電極端子リード部に該ネジが貫通しないように挟持部材を固定してもよく、貫通してもよい。しかしながら、上記したように熱融着部に使用するラミネートフィルムは内層に金属フィルム層を含むため、電極端子リードを熱融着処理した後にネジ止め用の貫通孔を設けると、金属製のネジやリベットの使用によってラミネートフィルムの金属と電極端子リードとが接触してショート不良を生ずる場合がある。そこで、本発明では、電極端子リードが、リベットやネジ等の固定部材が貫通する欠損部を有することが好ましい

このような電極端子リードの欠損部は、ネジ止めやリベット固定する個所に対応する。この電極端子リードは、正極端子リードと負極端子リードの何れを対象とすることもできるため、正極端子リード熱融着部を対象として説明する。図5Aに示すように、挟持部材を3個所のネジ止めで固定する場合に、正極端子リードの熱融着部の中央をネジ止めする場合には、使用する正極端子リードに予めネジ止め用の貫通孔を設けておく。貫通孔の直径は、貫通するネジ胴部の直径よりも大きく、ネジ頭部の直径よりも小さいことが好ましい。電極端子リードとネジ胴部との接触を防止してショート不良を回避し、かつ固定性を確保するためである。なお、貫通孔は丸型に限られず、楕円系、正方向、長方形でもよい。この際、上記したように、ネジ胴部と電極端子リードとが接触せず、かつネジ頭部によって電極端子リードが固定されるサイズとする。

10

また、正極端子リードの熱融着部の両端に欠損部を設けて該欠損部にネジを貫通させて固定してもよい。この態様を図5Bに示す。両端の欠損部の大きさや形状は任意に選択することができるが、ネジ胴部と電極端子リードとが接触せず、かつネジ頭部によって電極端子リードが固定されるサイズとする。なお、上記は、正極端子リードを用いて説明したが、負極電極端子リードについても、同様にして、良好なシール性を確保することが可能になる。

本発明のラミネート外装扁平型電池のサイズに制限はないが、電極端子リードの熱融着部の強度から、電極端子リードの熱融着部は5～15mmである。5mmを下回ると、熱融着部から水分が入りやすく、電池の寿命を低下させるおそれがあるためである。また、電極端子リードの厚さは500μm以下が好ましい。500μm以上の電極端子リードを用いると自動車用に用いた場合10年程度の長期間においてシール不良を起こす場合があるからである。さらに、電池サイズは一辺の最大長さが200mm以下が好ましい。外装にラミネートフィルムを用いた電池の場合、外装に強度がないため200mm以上になると外部からの応力により容易に変形するからである。

20

本発明のラミネート外装扁平型電池を製造するには、熱融着対応部にネジ胴部貫通用の欠損部を有する正極端子リードおよび／または負極端子リードを用いる他は従来と同様にしてラミネート外装扁平型電池を製造することができる。電極端子リードをネジなどによって固定しない場合には、上記欠損部のある電極端子リードを使用する必要はない。その後、熱融着部を上下から挟持手段で挟み、ネジまたはリベットで上下の挟持手段を固定する

30

本発明では、上記の扁平型電池を、少なくとも2以上用いて直列および／または並列に接続して電池モジュールとすることができる。本発明の電池モジュールの正面図を図6Aに、その側部断面図を図6Bに、その平面図を図6Cに示す。図6Aに示すように、上記の扁平型電池10を4枚並列に接続し、4枚並列にした扁平型電池10をさらに6枚直列にして金属製の電池モジュールケース110に収納し電池モジュール100とすることができる。本発明では、4個を直列に接続することが好ましい。電池4個を直列に接続すれば、単電池の作動電圧によっても相違するが、単電池1個の作動電圧を3.5Vとすれば14Vの電圧となり現在の12V電源に適用でき、12個直列であれば42Vとなり将来の車両伝送系電圧に適用でき、96個直列であれば現在のEV、HEV用電源電圧に適用できる。特に、42Vは電動バルブや電気ブレーキなどの実用化に有効な電圧である。このように、4の倍数の組電池とすることで利用の選択が容易となる。なお、電池モジュールケース110上部の蓋体に設けられた電池モジュール100の正極端子120および負極端子130と、各扁平型電池10の電極リード端子121、131とは、電池モジュール100の正極および負極端子用リード線122、132を用いて電氣的に接続されている。また、扁平型電池10を4枚並列に接続する際には、図6Bに示すように、スペーサ140のような適当な接続部材を用いて各扁平型電池10の電極端子リード121を電氣的に接続すればよい。同様に、4枚並列にした各扁平型電池10をさらに6枚直列に接続する際には、図6Aに示すように、バスバー150のような適当な接続部材を用いて各扁平型電池1の電極リード端子121、131を順次電氣的に接続すればよい。ただし、本発

40

50

明の電池モジュールは、ここで説明したものに制限されるべきものではなく、従来公知のものを適宜採用することができる。また、該電池モジュールには、使用用途に応じて、各種計測機器や制御機器類を設けてもよく、例えば、電池モジュールケース110上部の蓋体には電池電圧を監視するために電圧計測用コネクタなどを設けておいてもよいなど、特に制限されるものではない。

本発明のラミネート外装扁平型電池を複数組み合わせて電池モジュールとする場合には、例えば2個のラミネート外装扁平型電池を一組の挟持手段によって固定してもよい。特にラミネート外装扁平型電池の片面が平面である場合には、挟持手段の使用数が少なく済み、好ましい。例えば図7Aに示すように、この平面を貼合せる形態にし、2つの熱融着部を一对の挟持手段によって固定する。また、電池モジュールケース110を用いて挟持手段を固定することもできる。図7Bは、熱融着部の上部にのみ挟持部材を接着した電池を背中合わせにしたものを3組用意し、挟持手段をバネなどの弾性部材90を挟み込みながら1組ずつ電池モジュールケース底部111に順次収納し、上部から弾性部材90を介して電池モジュールケース蓋体112で固定したものの断面図を示す。この場合には、ネジやリベットなどによる個別の固定が不要である。また、従来と同様にラミネート外装扁平型電池を製造したのちに従来公知の接着剤を使用すれば簡単に挟持部材を付着させることができ、モジュール100組立時に同時に挟持部材の固定ができ、製造が容易である。なお、弾性部材90と挟持部材70とは、接着剤を使用して固定してもよい。弾性部材としては、バネのほかに弾性エラストマーなどがある。

次に、上記の電池モジュールを、少なくとも2以上直列、並列または直並列に接続し、複合組電池とすることで、使用目的ごとの電池容量や出力に対する要求に、新たに電池モジュールを作製することなく、比較的安価に対応することが可能になる。複合組電池としては、例えば、図8に示したように、上記の電池モジュール100を6組並列に接続して複合組電池200とするには、各電池モジュールケース110上部の蓋体に設けられた電池モジュール100の正極端子120および負極端子130を、外部正極端子部210、外部負極端子部220を有する電池モジュール正極端子連結板230、電池モジュール負極端子連結板240を用いてそれぞれ電氣的に接続する。また、各電池モジュールケース110の両側面に設けられた各ネジ孔部（図示せず）に、該固定ネジ孔部に対応する開口部を有する連結板250を固定ネジ260で固定し、各電池モジュール100同士が連結する。また、各電池モジュール100の正極端子120および負極端子130は、それぞれ正極および負極絶縁カバー270、280により保護され、適当な色、例えば、赤色と青色に色分けすることで識別されている。

また、前記電池モジュールおよび／または複合組電池を、電気自動車やハイブリッドカーに搭載することで、搭載時の大電流放電時における電極端子リードの発熱抑制でき、寿命特性が向上し、さらに比較的長期にわたる良好なシール性を確保という前記課題を解決することができる。例えば、図9に示したように、電気自動車ないしハイブリッドカー300の車体中央部の座席下に複合組電池200を搭載するのが、車内空間およびトランクルームを広く取れるため便利である。ただし、本発明では、これらに何ら制限されるべきものではなく、後部トランクルームの下部に搭載してもよいし、あるいは電気自動車のようにエンジンを搭載しないのであれば、車体前方のエンジンを搭載していた部分などに搭載することもできる。なお、本発明では、複合組電池200だけではなく、使用用途によっては、電池モジュールを搭載するようにしてもよいし、これら電池モジュールと複合組電池を組み合わせて搭載するようにしてもよい。また、本発明の電池モジュールおよび／または複合組電池を搭載することのできる車両としては、上記の電気自動車やハイブリッドカーが好ましいが、これらに制限されるものではない。

【実施例】

以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

実施例1

熱融着絶縁性フィルム層がポリプロピレンであり、金属フィルム層がアルミニウムであるラミネートフィルムを用いて、幅100mm×長さ150mm×厚さ4mmのラミネート

10

20

30

40

50

外装扁平型電池を製造した。電極には、リチウムイオンを吸蔵、脱離できる LiMn_2O_4 正極活物質を用いた正極と、リチウムイオンを吸蔵、脱離できる非晶質系炭素負極活物質を用いた負極とを用い、正極端子リードには厚さ $150\mu\text{m}$ の Al 板を用い、負極端子リードには $150\mu\text{m}$ の Ni 板を用いた。該正極端子リードと負極端子リードとはそれぞれ幅 50mm 、長さ 40mm であり、集電体形成側から 10mm の個所に、 $\phi 5\text{mm}$ の欠損部を1箇所設けた。この電池の電極端子リードの上下に幅 100mm × 長さ 10mm × 厚さ 3mm のアクリル板の平板を載せ、上記欠損部を介してネジで3箇所固定し、図1Aに示す電池を製造した。

実施例 2

上下同型の挟持手段によって、熱融着部の全部を固定した以外は実施例1と同様にしてラミネート外装扁平型電池を製造した。 10

実施例 3

幅 50mm × 長さ 40mm × 厚さ $600\mu\text{m}$ の電極端子リードを使用した以外は、実施例1と同様にして電池を製造した。

実施例 4

幅 70mm × 長さ 40mm × 厚さ $600\mu\text{m}$ の電極端子リードを使用した以外は、実施例2と同様にして電池を製造した。

実施例 5：特性評価 3； 40°C 60日間の放置試験

実施例1～4の扁平型の自動車用電池で 40°C の雰囲気中に60日間放置し、その後に電池の漏液の有無の確認を行った。これら試験結果を表1に示す。 20

【表 1】

	60日放置後の液漏れ有無
実施例 1	無し
実施例 2	無し
実施例 3	無し
実施例 4	無し

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】図1Aは、本発明に用いた電池の構造の代表的な一実施形態を模式的に表した概略斜視図であり、図1Bは、正極端子リード部近傍の断面図であり、図1Cは、正極端子リードの存在しない熱融着部近傍の断面図である。

【図 2】図2は、本発明の電池の外観の他の例示であり、図2Aは、電池両端部からそれぞれ正極端子リードと負極端子リードとが形成される形態を、図2Bは、電池の一端から正極端子リードと負極端子リードとが形成される形態を模式的に表した概略斜視図である。

【図 3】図3は、挟持部材による固定個所を示す図であり、図3Aは、電極端子リードを有する熱融着部のみを挟持手段によって固定した電池の正面図を示し、図3Bは、熱融着部の全てを挟持手段によって固定した電池の正面図を示す。電極端子リードに設けた貫通孔の配置を示す図である。 40

【図 4】図4は、挟持手段の上下の正極端子リードが近傍の電池の断面図であり、図4Aは、正極端子リードが存在する場合を、図4Bは、正極端子リードがない場合の断面図を示す。

【図 5】図5は、正極端子リードをネジ止めした場合の電池の正極端子リード部近傍の平面図とその際使用される正極端子リードを示す図であり、図5Aは正極端子リードの熱融着部中央に丸い欠損部を有する場合であり、図5Bは、正極端子リードの両端に欠損部を有する場合である。 50

【図 6】本発明に係る電池モジュール構造の代表的な一実施形態を模式的に表した概略図であり、図 6 A は、該モジュールの正面図であり、図 6 B はその側面図であり、図 6 C は平面図である。

【図 7】図 7 は、複数のラミネート外装扁平型電を挟持手段によって固定した場合の正極端子リード近傍の断面図を示し、図 7 A は、1 対の挟持手段によって 2 つのラミネート外装扁平型電を固定した場合を、図 7 B は、モジュールケースを介して複数のラミネート外装扁平型電を弾性部材で固定した場合を示す。

【図 8】本発明に係る複合電池モジュール構造の代表的な一実施形態を模式的に表した概略図である。

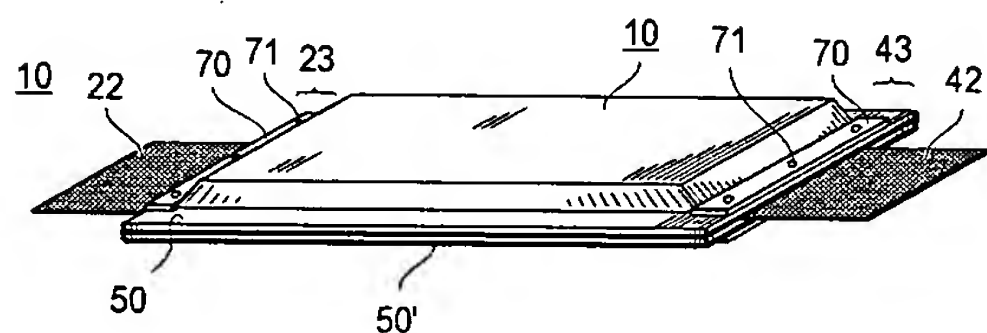
【図 9】本発明に係る複合電池モジュールを搭載した車両を模式的に表した概略図である 10

【符号の説明】

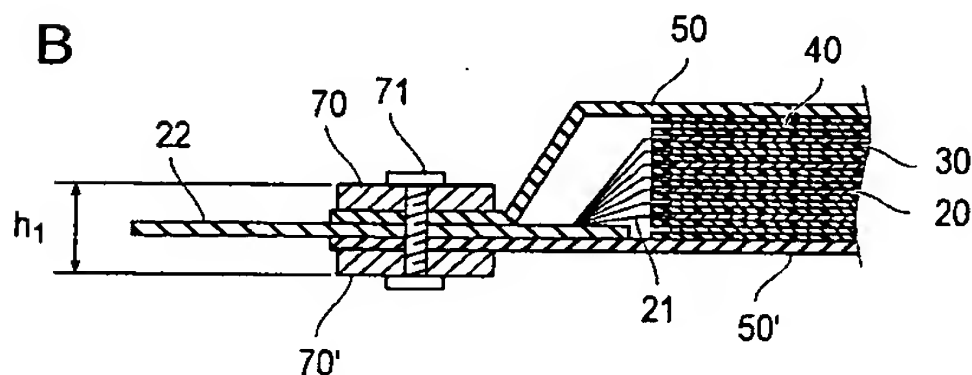
10 … 扁平型電池、20 … 正極板、21 … 正極集電体、22 … 正極端子リード、23 … 正極端子リード熱融着部、30 … セパレータ、40 … 負極板、42 … 負極端子リード、43 … 負極端子リード熱融着部、50, 50' … ラミネートフィルム、60 … 接着層、70、70' … 挟持手段、71 … ネジ、80 … 欠損部、90 … 弾性部材、100 … 電池モジュール、110 … 電池モジュールケース、111 … 電池モジュールケース底部、112 … 電池モジュールケース蓋体、120 … 正極端子、121 … 電極リード端子、122 … 正極用リード線、130 … 負極端子、131 … 電極リード端子、132 … 負極端子用リード線、140 … スペース、150 … バスバー、200 … 複合組電池、210 … 外部正極端子部、220 … 外部負極端子部、230 … 電池モジュール正極端子連結板、240 … 電池モジュール負極端子連結板、250 … 連結板、260 … 固定ネジ、270 … 正極絶縁カバー 270、280 … 負極絶縁カバー、300 … ハイブリッドカー。 20

【図 1】

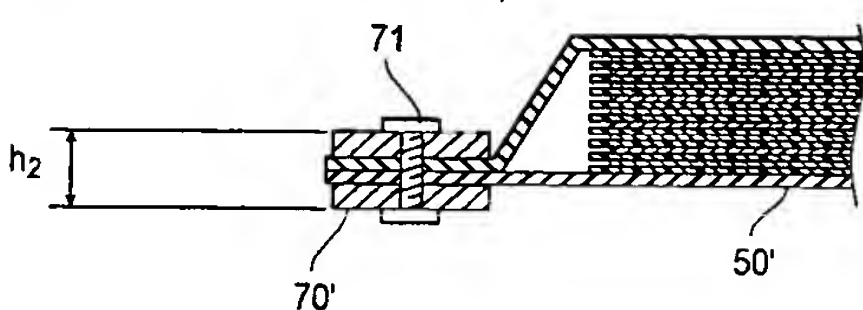
A



B

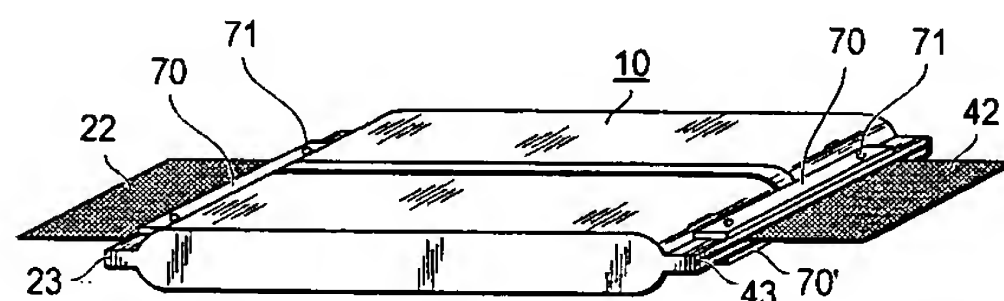


C

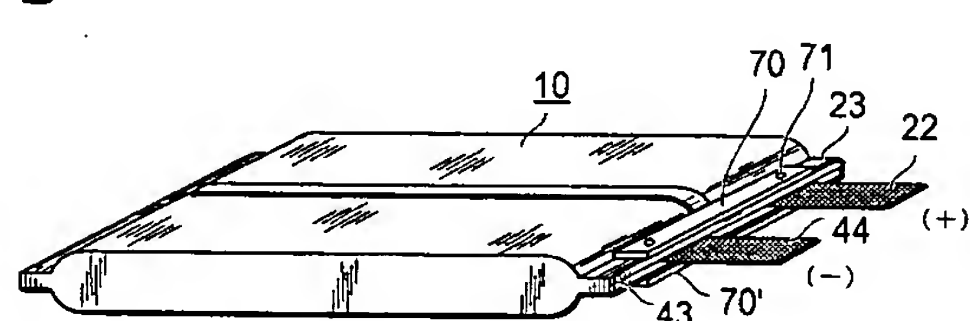


【図 2】

A

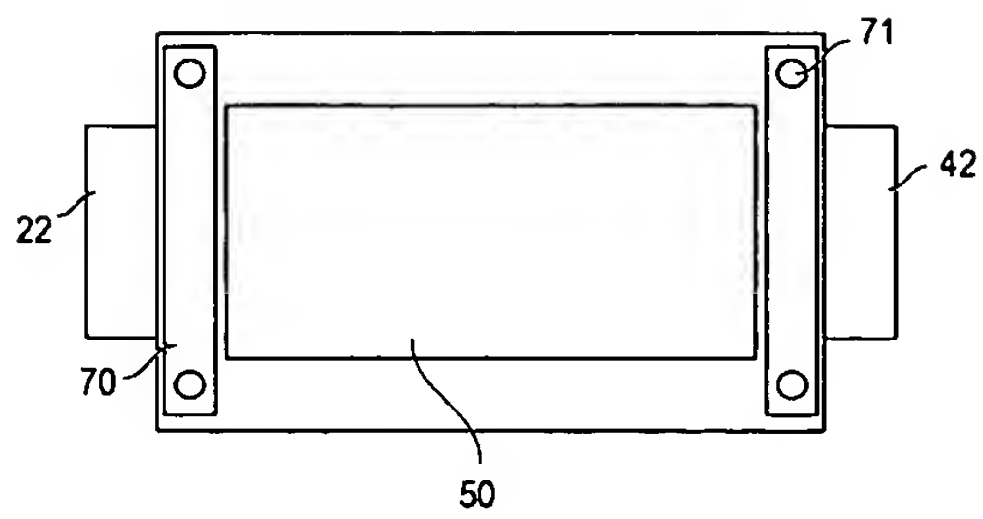


B

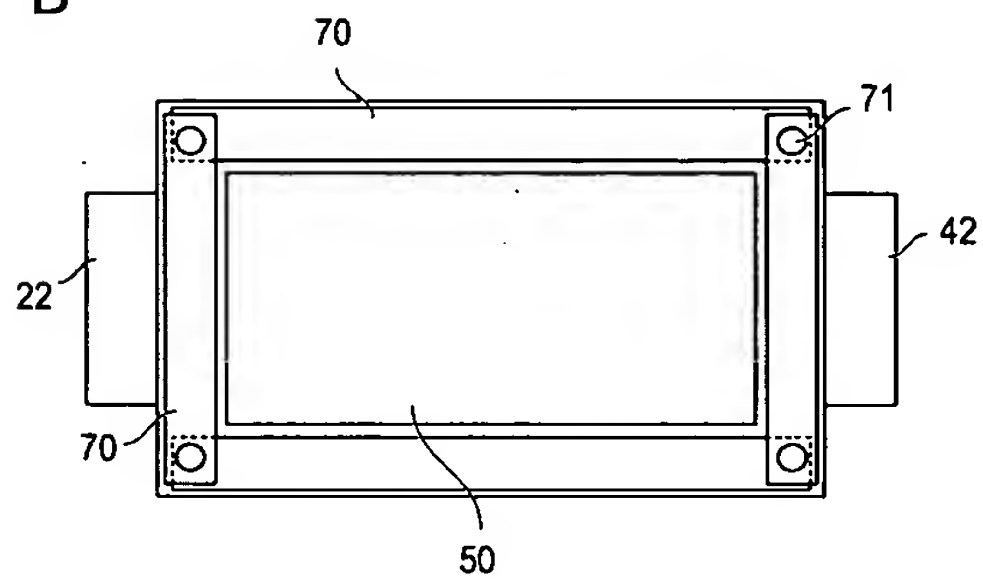


【図 3】

A

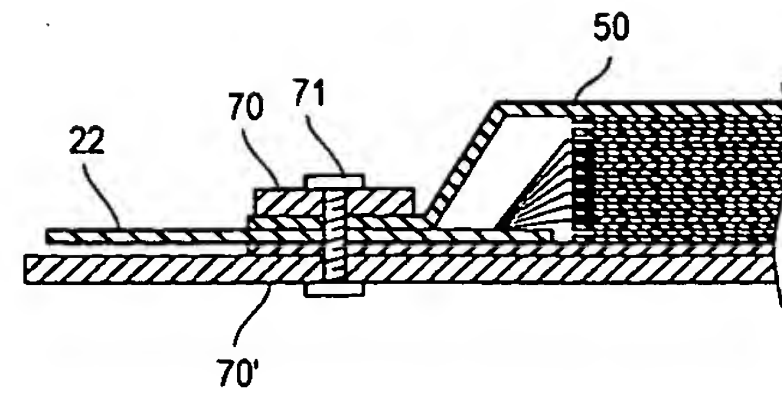


B

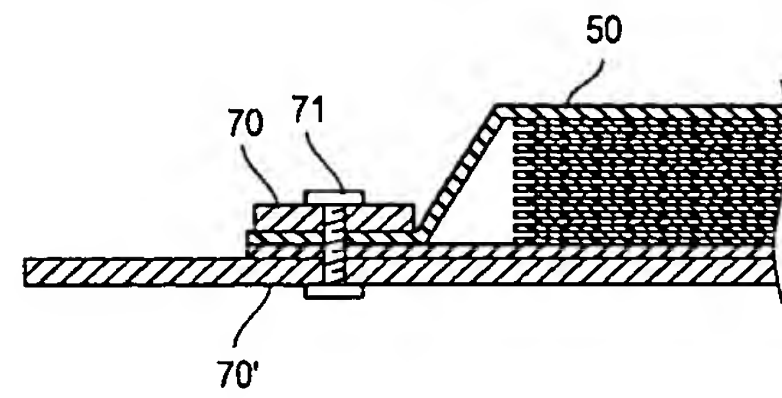


【図 4】

A

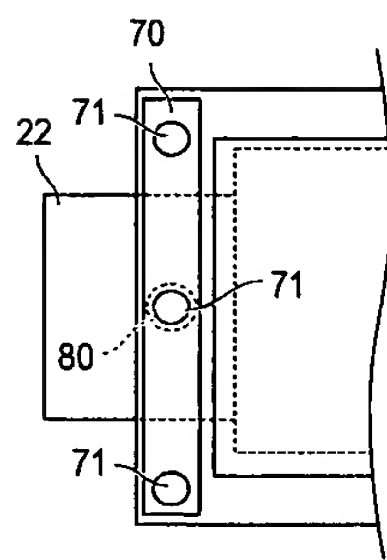


B

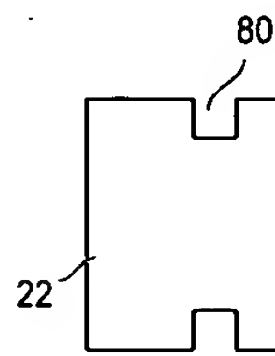
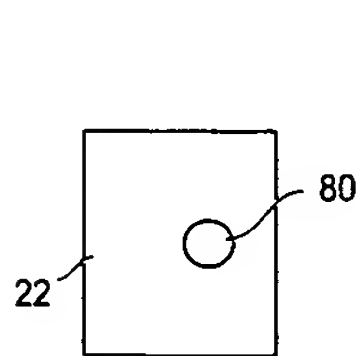
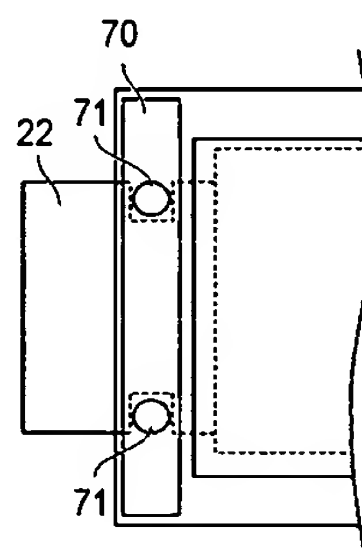


【図 5】

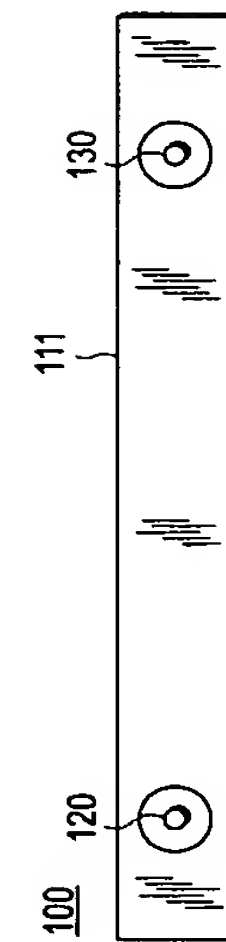
A



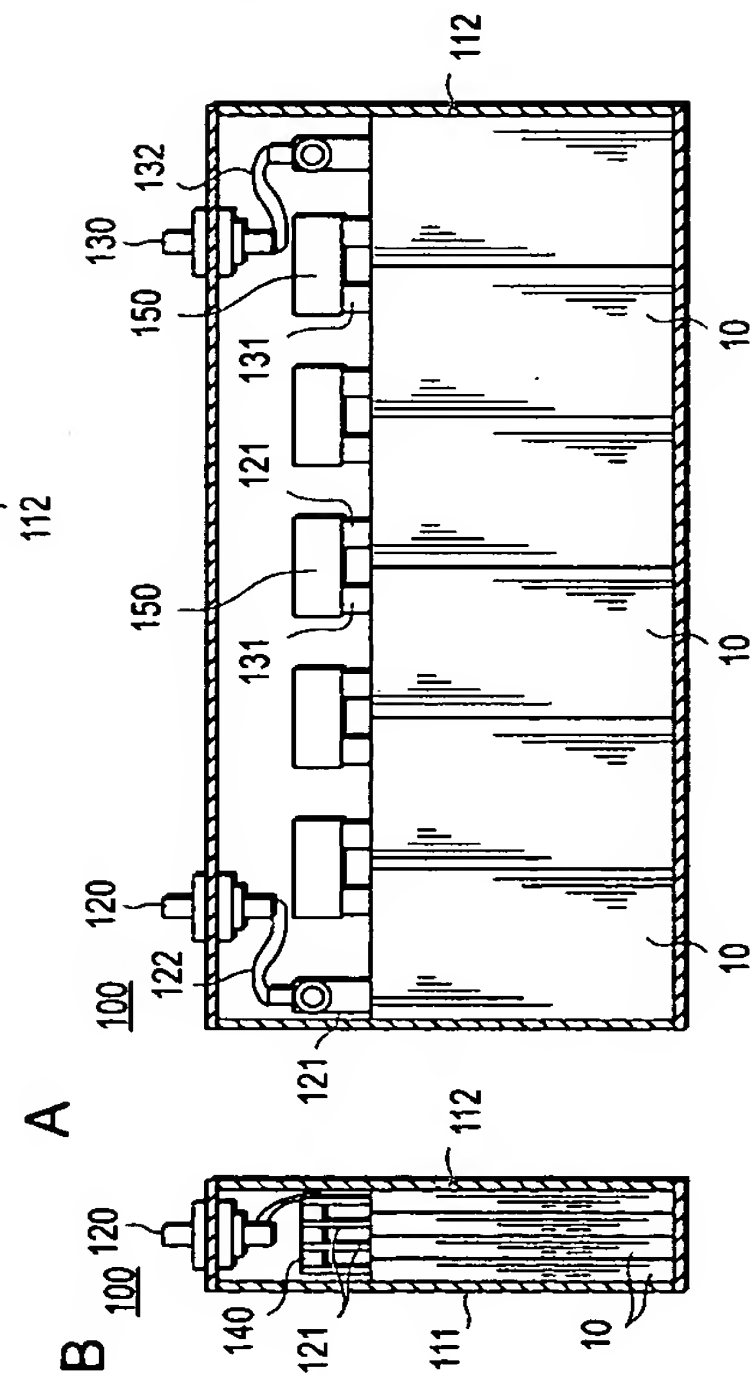
B



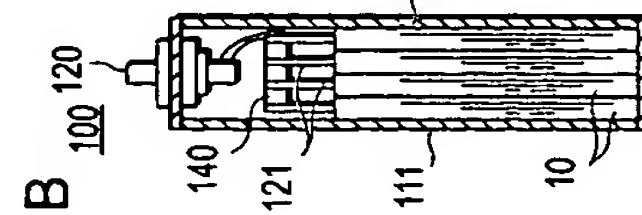
【図 6】



C

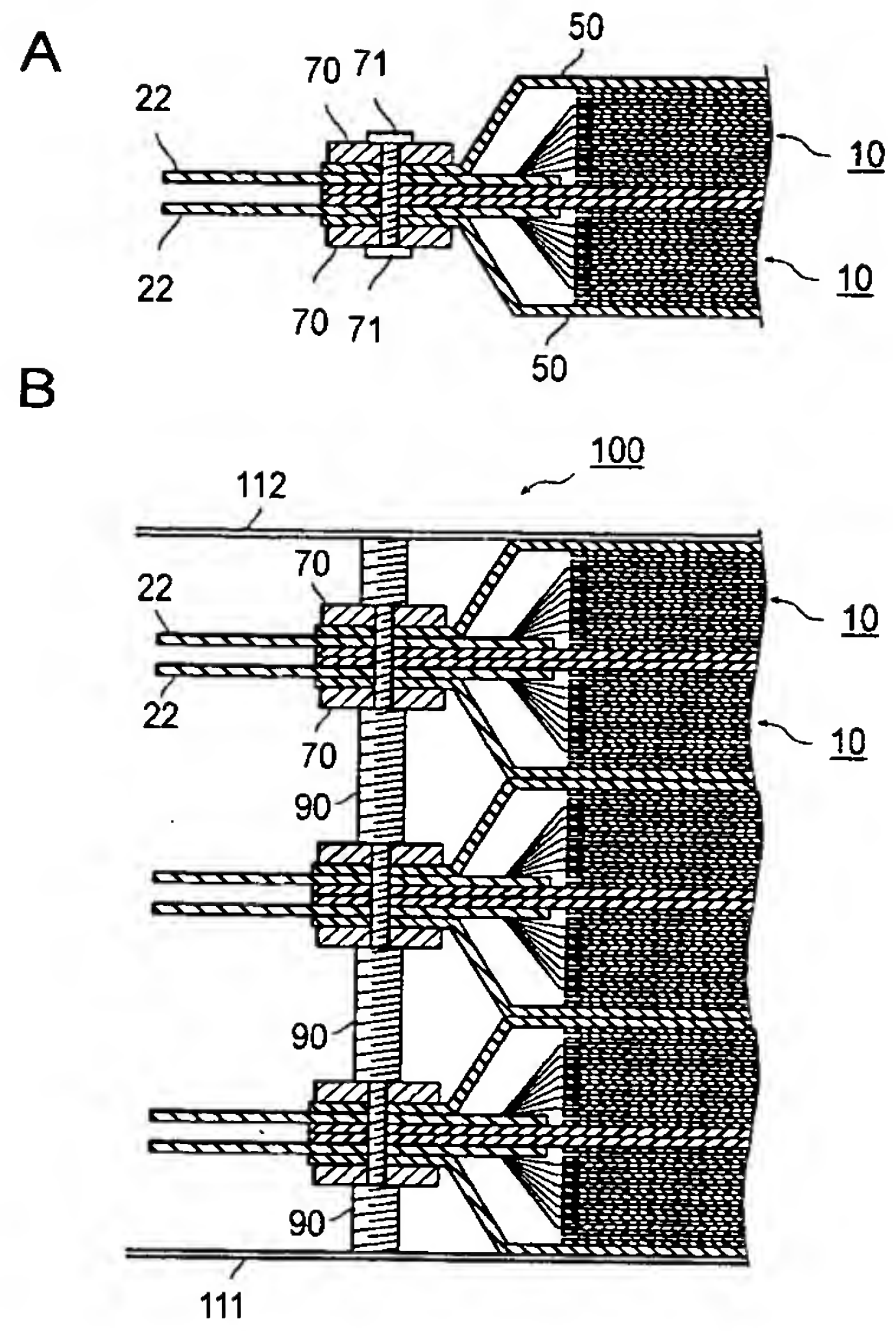


A

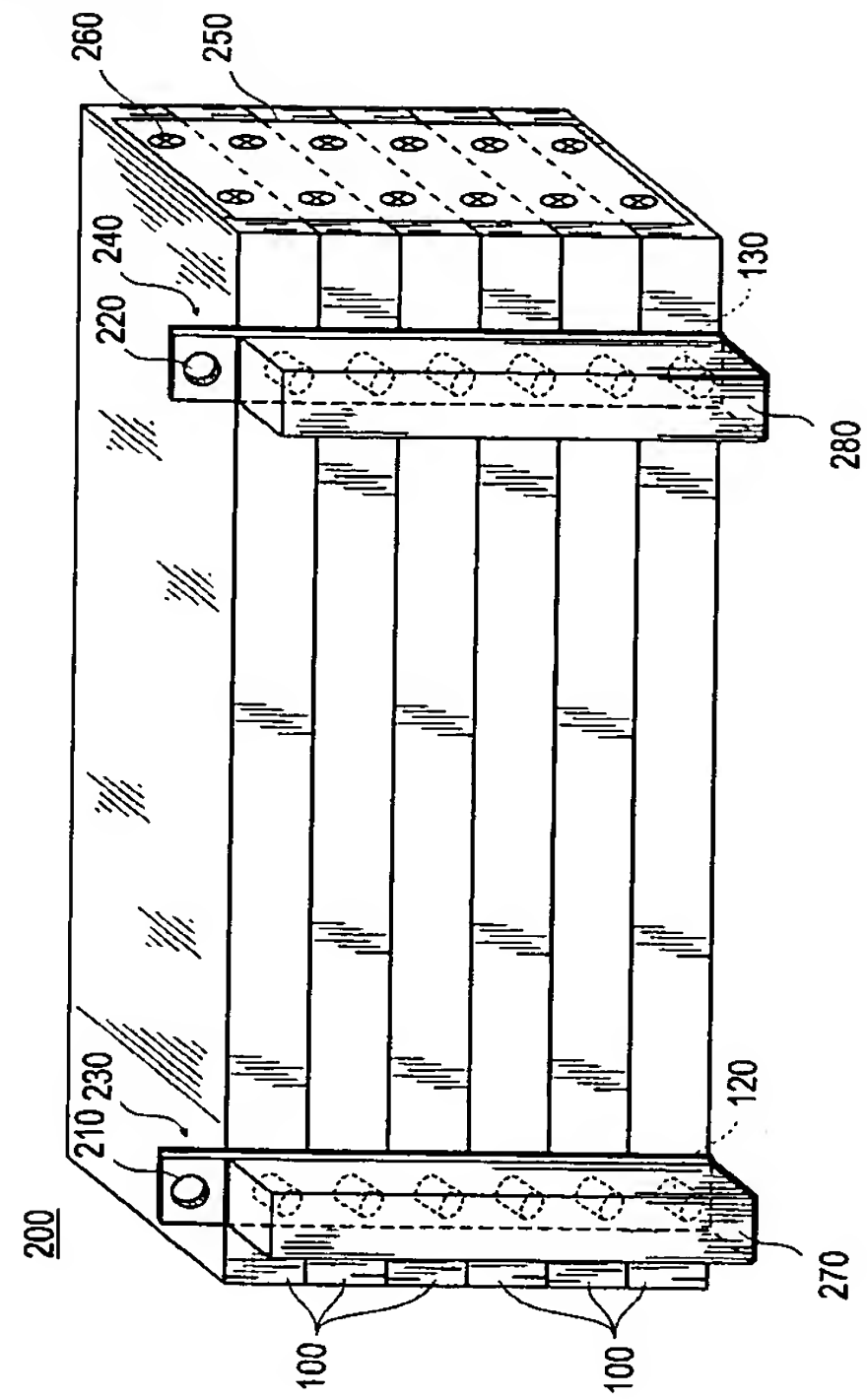


B

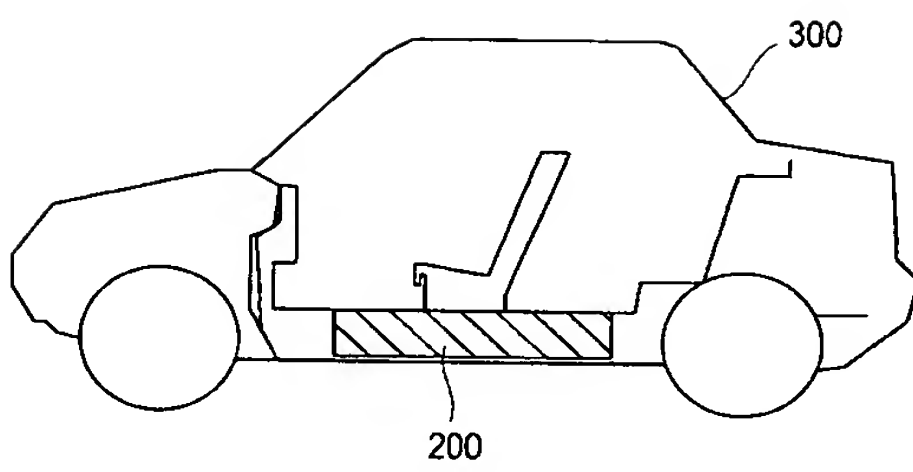
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 嶋村 修
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 安部 孝昭
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 伊藤 孝憲
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 齋藤 崇実
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 堀江 英明
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 菅原 浩
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA03 AA04 AA05 AA17 CC02 CC06 CC10 DD13 EE04 FF04
HH02 JJ01 JJ11
5H022 AA09 AA19 BB03 BB12 BB19 CC03 CC09 CC21 CC25 CC27
EE06 KK04

THIS PAGE BLANK (USPTO)